

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-200595
(P2000-200595A)

(43) 公開日 平成12年7月18日(2000.7.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターコード* (参考)
H 0 1 M 2/26		H 0 1 M 2/26	A
2/06		2/06	A
10/04		10/04	W
10/40		10/40	Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-289044
(22) 出願日 平成11年10月12日(1999. 10. 12)
(31) 優先権主張番号 特願平10-310234
(32) 優先日 平成10年10月30日(1998. 10. 30)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号
(72) 発明者 奥谷 英治
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三
洋電機株式会社内
(72) 発明者 中谷 謙助
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三
洋電機株式会社内
(74) 代理人 100101823
弁理士 大前 要

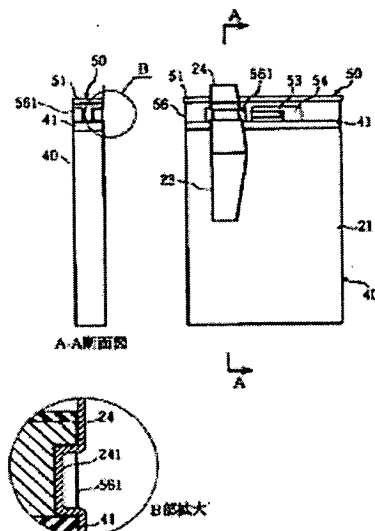
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 封口電池

(57) 【要約】

【課題】 電池を落下させても、電池内部でタブ切れが生じるのを防止する。

【解決手段】 開口を有する有底筒状の電池外装缶 60 と、上記電池外装缶 60 に収納された、正極板 20 と負極板 30 とをセパレータ 41 を介して巻回してなる巻巻電極体 40 と、前記開口を封口する封口板 51 と該封口板 51 の下面に配置される絶縁部材とを有する封口蓋 50 と、上記巻巻電極体 40 の最外周部分に位置する正極板 20 の芯体露出部から導出される正極集電タブ 24 とを有し、且つ、上記正極集電タブ 24 の先端部分を上記封口板 51 と上記電池外装缶 60 の開口縁との間に挟み込んだ状態で、正極集電タブ 24 と電池外装缶 60 と封口板 51 とが溶接される封口電池において、上記絶縁部材は、上記正極集電タブ 24 が上記電池外装缶 60 の開口側方向に導かれる部分に凹部 561 を有し、上記正極集電タブ 24 は、上記凹部 561 に入り込んだ屈曲部 241 を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 開口を有する有底筒状の電池外装缶と、上記電池外装缶に収納された、第 1 の電極板と第 2 の電極板とをセパレータを介して巻回してなる渦巻電極体と、

前記開口を封口する封口板を有する封口蓋と、上記渦巻電極体の最外周部分に位置する第 1 の電極板の芯体露出部から導出される第 1 の集電タブとを有し、且つ、上記第 1 の集電タブの先端部分を上記封口板と上記電池外装缶の開口縁との間に挟み込んだ状態で、第 1 の集電タブと電池外装缶と封口板とが溶接される構造の封口電池において、上記開口縁であって上記第 1 の集電タブの導出結端から最短距離にある地点を最短距離点とするとき、上記第 1 の集電タブの先端部分が溶接される導出結端は、上記最短距離点以外に位置する、封口電池。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の封口電池において、上記電池外装缶の開口縁の形状は矩形であり、上記最短距離点と上記導出結端とは、上記矩形の相対向する二辺上にそれぞれ位置している、封口電池。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の封口電池において、上記最短距離点と上記導出結端とは最短距離にある、封口電池。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の封口電池において、上記電池外装缶の開口縁の形状は円形、または円形であり、上記導出結端は、上記最短距離点から上記円形、または円形の 1/4 周長より離れた地点に位置する、封口電池。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 に記載の封口電池において、

上記第 1 の集電タブは、上記封口板の下面に配置される絶縁部材と上記渦巻電極体との間を導かれており、さらに、上記第 1 の集電タブと第 2 の電極板とが短絡することを防止するための短絡防止手段が上記第 1 の集電タブと上記渦巻電極体との間に配置される、封口電池。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の封口電池において、上記短絡防止手段は、上記渦巻電極体上に配置される絶縁体である、封口電池。

【請求項 7】 開口を有する有底筒状の電池外装缶と、上記電池外装缶に収納された、第 1 の電極板と第 2 の電極板とをセパレータを介して巻回してなる渦巻電極体と、

前記開口を封口する封口板と該封口板の下面に配置される絶縁部材とを有する封口蓋と、

上記渦巻電極体の最外周部分に位置する第 1 の電極板の芯体露出部から導出される第 1 の集電タブとを有し、且つ、上記第 1 の集電タブの先端部分を上記封口板と上記電池外装缶の開口縁との間に挟み込んだ状態で、第 1 の集電タブと電池外装缶と封口板とが溶接される構造の

封口電池において、

上記絶縁部材は、上記第 1 の集電タブが上記電池外装缶の開口側方向に導かれる部分に凹部を有し、

上記第 1 の集電タブは、上記絶縁部材の凹部に入り込んだ屈曲部を有するものである、封口電池。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の封口電池において、上記凹部は、上記電池外装缶の底側方向に開口されている、封口電池。

【請求項 9】 請求項 1 乃至請求項 8 に記載の封口電池において、

上記第 1 の集電タブは、上記渦巻電極体の最外周部分に位置する第 1 の電極板に形成された芯体露出部に切込みを入れ該切込みを切り起こして上記電池外装缶の開口側方向へ折り返すことにより形成されるものである、封口電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、小型携帯用の封口電池に関し、特にレーザー封口型イオン電池における電極集電タブのタブ切れを防止するための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 携帯用の小型密閉型電池においては、例えば特開平 7-26710 号公報、同 8-53032 号公報にて本願出願人が開示しているがごとく、発電要素が収納された電池外装缶の開口縁（端）部に封口蓋をレーザー溶接して封口するが、この際、発電要素の最外周部分に正極板又は負極板のいずれかの芯体を配置し、更にこの芯体の露出部に略 U 字状の切込み（切断線）を入れて、この切込みを電池外装缶の開口側方向へ折り返して集電タブとなし、この集電タブを電池外装缶開口縁と封口蓋との間にはさみ込み、この状態でこれら三つをレーザー溶接することにより封口し、併せて発電要素の正極あるいは負極と電池外装缶との一層の電氣的接触を図っている。

【0003】 以下、本発明の趣旨に直接関係するのでこの電池の一例を、図を参照しつつ少し詳しく説明する。

【0004】 図 9 に、正極板 20 の構造を示す。

【0005】 図 9 (a) は正極板の側面図であり、同図 (b) は正面図である。これらの図に示すように、正極板 20 は長さ 33.5 mm、幅 3.8 mm、厚さ 20 μm の細長く薄いアルミ箔製正極芯体 21 の、原則としてその両面に、LiCoO₂ を主成分としその他黒鉛、カーボンブラック、N-メチル-2ピロリドンに溶かしたポリフッ化ビニリデンから成る正極活物質（スラリー）22 を塗布し、これを圧延し、真空乾燥により付着させたものである。そして、電池外装缶体内に挿入される、あるいは挿入された状態ではその最外周となる側にほぼ U あるいはコの字形の切込み部 23 が設けられている。

【0006】 なお、この切込み部 23 を設けた部分の正極芯体 21 の両面は、該正極芯体 21 の巻回結端（図面

の上方)から20mmまでは、正極活物質22を有しない芯体露出部(両面露出部)となっている。更に、この両面露出部から巻回始端側5.0mmまでは、正極芯体21の一面側のみが正極活物質22を有し、他面側は芯体が露出する芯体露出部(片面露出部)となっている。上記片面露出部を形成するのは、該片面露出部と電池外装缶内面とを接触させて、正極外部端子を兼ねる電池外装缶と正極とを電気的に接続するためである。

【0007】図10に、負極板30の構造を示す。

【0008】図10(a)は負極板の側面図であり、同図(b)は正面図である。これらの図に示すように、負極板30は長さ315mm、幅39mm、厚さ18 μ mの負極芯体31の細長く薄い銅箔の両面に天然黒鉛粉末を主成分とし、その他N-メチル-2ピロリドンに溶かしたポリブチレンニリデンからなる負極活物質32を塗布し、乾燥、圧延により付着させ、更に後で説明する巻込中心部の負極芯体31の銅箔に直接ニッケルからなる負極リード33を負極集電体として取り付けられたものである。

【0009】図11に、渦巻電極体40の構造を示す。

【0010】本図に示すように、渦巻電極体40は、正極板20と負極板30とを両者より多少幅広いポリエチレン製のセパレータ41を介して巻き回したものである。なお、この場合、前述の理由により正極板20の正極活物質22を塗布していない片面露出部が渦巻電極体40の最外周部に位置するように巻回される。そして、このもとで、巻終部分には粘着テープ(図示せず)が貼られ、また、底部は電池缶体との接触防止のための絶縁テープ(図示せず)で覆われる。

【0011】なおここで、正極集電タブは、図9に示す切込み部23を切り起こして形成されるが、この際、上記切込み部23を電池の内部巻込中心側に同一極性の電極板が位置する所に設けているのは、切込み部23のバリにより万一セパレータ41の損傷が生じても内部短絡が発生しないようにするためである。

【0012】図12に、封口蓋50の構造を示す。

【0013】図12(a)は、電池キャップを除いた封口蓋の部分断面図(側面)、同図(b)は、この封口蓋を斜め下方からみた図である。

【0014】図12に示すように、封口蓋50は、中央付近に透孔を有した封口板51と、該透孔に絶縁性ガスケット52を介して配置される金属製の中空キャップ53と、中空キャップ53の上端に電気的に接続される電池キャップ(図示せず、負極外部端子を兼ねるもの)と、中空キャップ53に電気的に接続された集電端子板54と、封口板51と集電端子板54との間に介在されて両者を電気的に絶縁する絶縁板55とよりなる。

【0015】そして、絶縁性ガスケット52、絶縁板55及び集電端子板54は、中空キャップ53の上端及び下端をかしめることによって、封口板51に固定されて

いる。また、絶縁板55の両端には、スペーサ56が配置されている。このスペーサ56は、絶縁板55と一体成形されたものであり、封口板51と渦巻電極体40との間に配置されて、渦巻電極体40が上下方向に揺動しないようにするものである。また、図12(b)に示すように、集電端子板54は、その一部が下方方向に切り起こされており、この部分に先に説明した負極芯体31に接続された負極リード33が電気的に接続される。

【0016】図13に、この電池の組立て手順を示す。

【0017】(a)電池外装缶60の底との接触防止、

巻きほぐれ防止等のための粘着テープを要所にはった渦巻電極体40を用意する。本図において、33は負極リードである。

【0018】(b)上記渦巻電極体40の上方に、封口蓋50の封口板51を位置させ、封口板51に固定された集電端子板54と負極リード33とを電気的に接続する。

【0019】(c)他方、渦巻電極体40の最外周の正極芯体露出部に形成した切込み部23を切り起こして上部に折り曲げて正極集電タブ24となす。

【0020】そして、この正極集電タブ24は、この状態で上から保護テープ25を貼り付けることにより、渦巻電極体40の最外周の正極芯体露出部に固定される。

【0021】(d)負極リード33が電気接続された渦巻電極体40を、アルミニウム製のほぼ角形の電池外装缶60内に挿入する。その際、正極板20から露出した正極集電タブ24を電池外装缶60の内壁に沿って電池開口端にまで延ばし、更にその上端部を封口蓋50の封口板51の外周側面と電池外装缶60の内壁面で挟み込むようにした状態で封口蓋50を電池外装缶60の開口縁に接せる。

【0022】(e)次いで、電池外装缶60と封口板51との嵌合部にレーザー光を照射して当該部分を溶接し、電池を封口する。そして、併せて正極集電タブ24と電池外装缶60とを電気的に強固に接続する。

【0023】更に、その後、封口板51の透孔から電池外装缶60の内部に非水電解液を注入し、当該透孔に電池キャップ57を設置する。

【0024】以上で、電池の組立てが終了する。

【0025】更に、実際には以上の他、種々の改良や変形がなされている。

【0026】例えば、正極板の切り込み、切り起こし部の形状については、機械的強度向上の面から、図14に示すように、電池外装缶に挿入した状態で、上部蓋側が狭く下側が広い半直角台形とすることがなされている。

【0027】図14(a)は正極芯体21の外周部側にかかる形状の切込み部231を設けた状態を示す。同図(b)は、この切込み部231を切り起こして正極集電タブ240とした状態を示す。なお、230は正極芯体21に生じた切り欠き孔である。

【0028】また、封口蓋50については、図15に示すように、絶縁板55と一体成形され、かつ壁部58を有するスペーサ56を含むようにしている等である。

【0029】図15では、図12(b)との相違を判り易くするために、壁部58を点線で描いている。この壁部58は、渦巻電極体40の最外周面に配置された正極芯体露出部から導出された、そして切込み部23を切り起こして形成した正極集電タブ24が、異なる極性を有する集電端子板54等と接触するのを防止するため設けられたものであり、正極集電タブ24が位置する側に形成されている。そして、正極集電タブ24は、この壁部58の外側と電池外装缶60内面との間を通過して、封口板51の外周縁（電池外装缶60の開口端部）にまで延出されて封口板51と電池外装缶60との溶接部に挟持されることとなる。更にまた、この集電タブは、渦巻電極体40の巻き方によっては何も正極側でなく、負極側に設けられるようにされていてもよいのは勿論である。

【0030】更に、絶縁板、スペーサ、負極集電端子板の構造等には種々のものがある。

【0031】以上の他、本発明出願時点では、電池の封口のためにはレーザ溶接が一般的であるが、将来の技術開発の進行に伴って他の溶接に置き換わる可能性もある。

【0032】【発明が解決しようとする課題】しかしながら、電池使用者が上記電池やこの電池を装備した機器を誤って落としたりしたような場合に問題が生じうる。

【0033】即ち、上記従来の封口電池では、電池を落下させる場合の如く電池に衝撃が加わった場合には、図16に示すように、渦巻電極体40が下向（図中〇方向）に移動しようとするため、正極集電タブ24が下向に引っ張られる。このため、図17に示すように、溶接部70の近傍で正極集電タブ24のタブ切れが生じるおそれがある。

【0034】これは、渦巻電極体40と電池外装缶60との間にはわずかな隙間があり、あるいは生じ得、また、電池外装缶60内には非水電解液と共に気体が存在するので、上記渦巻電極体40や非水電解液が動きあるいは揺動しうるためである。そして、上記したように、アルミや銅の指からなる正極や負極の芯体を切り起こして形成された集電タブは、本来、その機械的強度が小さいだけに切断等する危険が生じうるのである。

【0035】勿論、現時点においても、事故や誤操作等の場合でも相当の安全性、強度を有しうる形状、構造としているが、近年の電池の用途の拡大、生活に占める重要性の向上を考慮した場合には、かかる事故への配慮、対策等がより一層なされているのが好ましい。

【0036】さて、かかる強度、安全性向上の対策として、強度の大きいアルミや銅、あるいはそれらの合金、更には他の金属とするのは、コスト以前に内部抵抗の増

加となるため好ましくない。

【0037】また、渦巻電極体とこれを挿入する電池外装缶との隙間を完全になくするあるいは生じないようにするのは製造時に渦巻電極体を電池外装缶内に挿入する際等に不便である。

【0038】また、渦巻電極体下部の絶縁テープや渦巻の終端の粘着テープを例えば両面テープにする等して渦巻電極体を電池外装缶内面に固定する等のことも、作業性のみならず、非水電解液との不測の反応等も生じかねず好ましくない。

【0039】また、集電タブの形状、構造等にエキスパンダー等の如き伸縮部を設ける等の過度の工夫をこらすのは、電池の形状の増大や容量の減少、更には減少にならない事故に対して過度のコストをかけることとなるという面から問題である。

【0040】本発明は、上記課題を考慮してなされたものであって、電池を落下させる等の衝撃を加えた場合であっても、集電タブのタブ切れを防止して、信頼性を向上させることができる封口電池の提供を目的としている。

【0041】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、開口を有する有底筒状の電池外装缶と、上記電池外装缶に収納された、第1の電極板と第2の電極板とをセパレータを介して巻回してなる渦巻電極体と、前記開口を封口する封口板を有する封口蓋と、上記渦巻電極体の最外周部分に位置する第1の電極板の芯体露出部から導出される第1の集電タブとを有し、且つ、上記第1の集電タブの先端部分を上記封口板と上記電池外装缶の開口縁との間に挟み込んだ状態で、第1の集電タブと電池外装缶と封口板とが溶接される構造の封口電池において、上記開口縁であって上記第1の集電タブの導出始端から最短距離にある地点を最短距離点とすると、上記第1の集電タブの先端部分が溶接される導出終端は、上記最短距離点以外に位置する。

【0042】上記封口電池は、上記開口縁であって上記第1の集電タブの導出始端から最短距離にある地点を最短距離点とすると、上記第1の集電タブの先端部分が溶接される導出終端は、上記最短距離点以外に位置することを特徴とする。（なお、上記最短距離点は従来技術における溶接部を意味する。）従来技術のように、上記最短距離点に第1の集電タブを溶接する場合、例えば電池落下時の渦巻電極体の移動によって該集電タブに引張力がかかると、該集電タブは余裕（遊び）を有していないので、集電タブの溶接部の近傍でタブ切れが生じるおそれがあった。しかし、本発明では、第1の集電タブは、従来技術における集電タブの長さと比較して長寸の構成であり余裕を有するので、電池落下時には渦巻電極体の電池外装缶の底方向への移動に対応して、上記溶接部近傍にかかる力を緩和することができ、従って、タブ

切れを防止することができる。

【0043】請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の封口電池において、上記電池外装缶の開口縁の形状は矩形であり、上記最短距離点と上記導出縁端とは、上記矩形の相対向する二辺上にそれぞれ位置している。

【0044】上記構成においては、上記電池外装缶の開口縁の形状は矩形であり、上記開口縁であって上記第 1 の集電タブの導出始端から最短距離にある最短距離点と、上記導出縁端とは、上記矩形の相対向する二辺上にそれぞれ位置していることを特徴とする。上記のように、最短距離点と導出縁端とが矩形の相対向する二辺上にそれぞれ位置していれば、導出始端から導出縁端までの長さ、即ち、第 1 の集電タブの長さを長寸として、溶接部にかかる力を緩和してタブ切れを防止するとともに、上記集電タブによじれが生じるのを防止することができる。

【0045】請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の封口電池において、上記最短距離点と上記導出縁端とは最短距離にある。

【0046】上記構成のように、上記導出縁端と上記最短距離点とを最短距離に位置するようにすれば、上記第 1 の集電タブはよじれるようなことはなく、電池外装缶内で最も安定に収納された状態となる。また、上記第 1 の集電タブは最小限のスペースを占有することとなるので、スペース的に余裕がない小型携帯電池において特に有効である。

【0047】請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 に記載の封口電池において、上記電池外装缶の開口縁の形状は円形、または円形であり、上記導出縁端は、上記最短距離点から上記円形、または円形の $1/4$ 周長より離れた地点に位置する。

【0048】上記構成について図 8 を用いて説明する。図 8 は封口電池の最短距離点と導出縁端の位置を示す平面概念図である。図 8 (a)、(b) に示すように、電池外装缶の開口形状が円形 (図 8 (a)) または円形 (図 8 (b)) である場合には、導出縁端 D を、上記最短距離点 E から上記円形、または円形の $1/4$ 周長より離れた地点 (図中の矢印の範囲) に位置するようにすることにより、導出始端から導出縁端 D までの長さ、即ち、第 1 の集電タブの長さを長寸として溶接部にかかる力を緩和してタブ切れを防止するとともに、上記第 1 の集電タブによじれが生じるのを防ぐことができる。

【0049】請求項 5 に記載の発明は、請求項 1乃至請求項 4 に記載の封口電池において、上記第 1 の集電タブは、上記封口板の下面に配置される絶縁部材と上記過巻電極体との間を塞がれており、さらに、上記第 1 の集電タブと第 2 の電極板とが短絡することを防止するための短絡防止手段が上記第 1 の集電タブと上記過巻電極体との間に配置される。

【0050】従来の構成では、第 1 の電極から導出され

る第 1 の集電タブは電池外装缶の開口方向へ直線的に延出されているのであるが、請求項 5 に記載の発明では、上記第 1 の集電タブを上記絶縁部材と上記過巻電極体との間に迂回させて導き、そして、第 1 の集電タブの先端部分は上記封口板外周縁と上記電池外装缶の内面との間に溶接された構成である。上記構成によれば、落下等によって電池に衝撃が加わり、過巻電極体が電池外装缶に対して相対的に (電池外装缶の底方向に) 動いた場合、上記第 1 の集電タブは、該第 1 の集電タブの折曲点 S (図 7 参照) を中心にして電池外装缶の底方向へ回転し、第 1 の集電タブの溶接部近傍にかかる衝撃 (電池外装缶の底方向への力) を緩和することができる。よって、電池に落下等の衝撃が加わり、上記過巻電極体が電池外装缶に対して相対的に動いたとしても、上記第 1 の集電タブのタブ切れを防止することが可能となる。

【0051】また、上記第 1 の集電タブは従来の構成に比較して長寸の構成であるが、上記絶縁部材と上記過巻電極体との間を塞がれており、電池外装缶内のスペースは有効に利用されている。このような構成は、スペース的に余裕がない小型携帯電池において特に有効である。

【0052】また、上記第 1 の集電タブが過巻電極体を構成する第 2 の電極板と短絡することを防止するための短絡防止手段が、上記第 1 の集電タブと過巻電極体との間に設けられているので、上記第 1 の集電タブが上記第 2 の電極板と接触することなく、電池内部で短絡が生じるのを防止できる。

【0053】請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載の封口電池において、上記短絡防止手段は、上記過巻電極体上に配置される絶縁体である。

【0054】上記構成とすることにより、上記第 1 の電極板より導出している第 1 の集電タブは、上記絶縁体と上記絶縁部材との間を塞がれることとなる。従って、上記第 1 の集電タブは、上記過巻電極体の上面 (より詳しくは、過巻電極体を構成する第 2 の電極板) と接触することがなく、電池内部で短絡が生じるのを防止できる。

【0055】請求項 7 に記載の発明は、開口を有する有底筒状の電池外装缶と、上記電池外装缶に収納された、第 1 の電極板と第 2 の電極板とをセパレータを介して巻回してなる過巻電極体と、前記開口を封口する封口板と該封口板の下面に配置される絶縁部材とを有する封口蓋と、上記過巻電極体の最外周部分に位置する第 1 の電極板の芯体露出部から導出される第 1 の集電タブとを有し、且つ、上記第 1 の集電タブの先端部分を上記封口板と上記電池外装缶の開口縁との間に挟み込んだ状態で、第 1 の集電タブと電池外装缶と封口板とが溶接される構造の封口電池において、上記絶縁部材は、上記第 1 の集電タブが上記電池外装缶の開口側方向に導かれる部分に凹部を有し、上記第 1 の集電タブは、上記絶縁部材の凹部に入り込んだ屈曲部を有するものである。

【0056】上記構成は、封口蓋下部の絶縁部材 (封口

蓋と一体、あるいは別体であるスペーサを含む）は、上記第1の集電タブが電池外装缶開口縁と封口蓋との間に接される部分に凹部を有するものであり、第1の集電タブは該凹部に沿って入り込んで屈曲部（伸びに対する遊び部、余裕部）を有していることを特徴としている。

【0057】このため、ユーザの誤操作、過誤等により電池に衝撃が加わり、過巻電極体が電池外装缶、封口蓋に対して相対的に動いた場合には、凹部内の第1の集電タブの屈曲部が電池外装缶の底方向へ伸びて、上記過巻電極体の動きによるずれを吸収する。よって、電池を落下させる等の衝撃を加えた場合に上記過巻電極体が動いても、上記第1の集電タブの溶接部にかかる力を緩和することができ、タブ切れを防止することができる。

【0058】請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の封口電池において、上記凹部は、上記電池外装缶の底側方向に開口されている。

【0059】上記凹部は、上記封口蓋の下部の絶縁部材（含む、スペーサ等）に形成され、上記電池外装缶の底側方向に開口されている。よって、電池を落下させる等の衝撃が加わった場合に、上記電池底側において、第1の集電タブの繰り出しがスムーズとなり、さらに第1の集電タブのタブ切れを防止することが可能となり、電池の信頼性を向上することができる。

【0060】請求項9に記載の発明は、請求項1乃至請求項8に記載の封口電池において、上記第1の集電タブは、上記過巻電極体の最外周部分に位置する第1の電極板に形成された芯体露出部に切込みを入れ該切込みを切り起こして上記電池外装缶の開口側方向へ折り返すことにより形成されるものである。

【0061】上記切込み（ここで切込みとは、切込みを切り起こした場合、芯体との連絡部を有しかつ封口蓋へ通じる部分を有するものを意味し、その形状は、U状、コの字状、V状、上下いずれかの辺部が長い、若しくは短い台形や直角台形、更には角部に丸みを有する形状等である。）を切り起こして上記電池外装缶の開口側方向へ折り返すことにより形成される第1の集電タブは、本来強度が強いものではない。そして、電池落下時に電池外装缶内を上記過巻電極体が相対的に移動した場合等には、上記集電タブに引張力がかかり、該集電タブの溶接部でタブ切れが起こってしまう。しかし、請求項1乃至請求項8に記載の発明においては、集電タブにかかる力を緩和することができるので、集電タブを電極体の芯体を切り起こして形成した場合であっても、タブ切れが発生するようなことはない。

【0062】また、切り起こして形成した集電タブは、集電タブをスポット溶接する工程が不要であり、製造工程を簡略化することができる。

【0063】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態（あるいは実施例）を図1乃至図7に基づいて、以下に説明す

る。

【0064】【実施の形態1】図1は、本発明の実施の形態1に係わる封口電池の過巻電極体40と封口蓋50とを接続し、第1の集電タブである正極集電タブ24を切り起こして封口蓋50側へ折り曲げた状態、即ち、電池外装缶（図示せぬ）内へ挿入する直前の状態を示す図、図2は、本発明の実施の形態1に係わる封口電池に用いる封口蓋を斜め下方からみた斜視図である。

【0065】図1に示すように、過巻電極体40の最外周の正極芯体露出部21に形成した切込み部23を切り起こして上部に折り曲げ、封口蓋50側が狭く下側が広い（溶接部方向に向けて先細りとなっている）半直角台形状の正極集電タブ24が形成されている。

【0066】また、封口蓋50下部に配置された絶縁部材を構成するスペーサ56には、正極集電タブ24が封口蓋50側へ導設される部分であってセパレータ41がある側（下端側）が解放された（開かれた）凹部561が形成されている。そして、上記正極集電タブ24はこの凹部561内壁に沿って導入され、このため、上記凹部561内で屈曲部（遊び）241を有するようになっている。（なお、念のため記すが、本図は本発明の趣旨が明瞭になるように正極集電タブ24及び上記屈曲部241を肉厚に描いているが、実際にはこれは200μmの幅である。）

【0067】図2に、上記封口蓋50の要部を示す。本図は、従来技術の封口蓋を示した図12（b）に相当するものである。ただし、本発明に係わる凹部561を明瞭に示すため、表裏（あるいは左右）が逆に描いており、このため、図2に示す集電端子板54は、図12とは逆に右側（紙面上）に位置する。なおここで、凹部561と集電端子板54とを封口蓋50の中心を挟んで点対称の位置としているのは、正極と負極の集電端子、タブの接触等各種の不具合の発生を極力少なくするためである。

【0068】以上のもので、図1に示す過巻電極体40と封口蓋50とは図示しない電池外装缶内に挿入され、前述のごとく封口蓋50の最上部の外周部と、芯体を切り起こして形成された正極集電タブ24と、電池外装缶の最上部の開口縁部とがレーザー光にて一体的に溶接されることとなる。更にこのため、芯体を切り起こして形成された正極集電タブ24は、スペーサ56の凹部561の上部側で、電池外装缶の内面とスペーサ56との間に挟み込まれた形となり、副次的であるが（溶接にあわせて）電池外装缶との一層の固定と電気的接続が図られることとなる。

【0069】なお、実際の電池においては、過巻電極体下部の絶縁テープ、切り起こし折り曲げて形成した正極集電タブを過巻電極体外表面に固定し、併せて保護する粘着性保護テープ、負極集電体、更には安全弁等種々の要素、部品を有しているが、これらは本発明の趣旨に直

接の関係はないこと、図示すると煩雑となるので、図1、図2では図示していないが、本実施の形態1の封口電池でも必要に応じてそれらを装備しているのは勿論である。

【0070】＜実施例1-1＞実施例1-1としては、上記実施の形態1に示す封口電池を用いた。このようにして作製した電池を、以下、本発明電池A1と称する。

【0071】＜比較例1-1＞従来技術で説明したようにして封口電池を作製した。このようにして作製した電池を、以下、比較電池X1と称する。

【0072】【実験1】上記本発明電池A1及び比較電池X1を各100個用意し、これらを電池外装缶の底部を下にした状態で、1.5mの高さからコンクリート上に100回落下させる実験を行い、本発明電池A1及び比較電池X1の耐衝撃性について調べた。その結果を表1に示す。

【0073】

【表1】

電池の種類	内部抵抗が増加した個数
本発明電池A1	0/100個
比較電池X1	36/100個

【0074】表1から明かなように、比較電池X1にあっては、100個のうち36個が正極集電タブのタブ切れが生じ、このため内部抵抗の増加をきたした。（なお、念のため記すならば、正極芯体露出部と電池外装缶内壁とが接触しているため、たとえ正極集電タブが完全に破断しても、内部抵抗は無限大とはならない。）しかし、本発明電池A1にあっては、100個全てが正常であった。

【0075】以上のことから、スペーサ56に凹部561を形成し、正極集電タブ24を上記凹部561に入り込んだ屈曲部241を有するようにした本発明電池A1は、比較電池X1に比べて、集電に対する信頼性が高いことが分かる。

【0076】＜実施例1-2＞本実施例1-2は、渦巻電極体40と封口蓋50との間、より正確には渦巻電極体40と封口蓋50の最上面を構成する部分の封口板51や絶縁板55との間に、上記封口板51や絶縁板55と別体のスペーサ80が存在する場合における、このスペーサ80に凹部562を形成したものである。図3にその構成を示す。

【0077】図3（a）はこのスペーサ80を電池上方（缶蓋側）から見た図であり、同図（b）は下方から上方へ見た図であり、同図（c）は長手方向中心断面図であり、同図（d）は短手方向中心断面図である。

【0078】なお、本図に示すスペーサ80には、電池に取付けられる安全弁用貫通孔が左右に設けられ、また多少複雑な形状とされているが、これらについては上述のごとく本願発明の趣旨に直接の関係はなく、いわば周知技術でもあるため、その説明は省略する。

【0079】図3（a）、（b）に示すように、上記スペーサ80は中央部に凹部（その上部平面の切り込み、切除部）562を有している。そして、図示せぬ正極集電タブは上記凹部562、あるいは該凹部562の下方に存在する実質的なスペース5612内にて挽みを有することとなる。この様子を図4に示す。

【0080】本図において、封口板51、該封口板51と一体の絶縁板55とその下部のスペーサ80との間に形成されたスペース5612内にて、正極集電タブ24に屈曲部241が生じているのがわかる。そして、何等かの理由（電池を落下させる等の衝撃を加えた場合により上記渦巻電極体が電池外装缶に対して相対的に動いたりすること）により、正極集電タブ24に引張力が作用したときには、上記屈曲部241がセパレータ41の方へ伸びて引張力を吸収し、正極集電タブ24のタブ切れを防止することが可能となる。従って、電池の信頼性を向上することができる。

【0081】【実施の形態2】図5は、本発明の実施の形態2に係わる封口電池の正極集電タブの引き起こし側の部分断面図、図6は図5の対向面側の部分断面図（レーザー溶接部側）、図7は図5のB-B線矢視断面図である。

【0082】図5乃至図7に示すように、渦巻電極体40の最外周の正極芯体露出部に形成した切込み部を切り起こして上部に折り曲げ、第1の集電タブである正極集電タブ24が形成されている。また、上記渦巻電極体40上には絶縁体である絶縁シート42を配置している。そして、上記正極集電タブ24は、上記絶縁シート42とスペーサ55との間を、上記正極集電タブ24の切込み部（導出始端）から、該切込み部に対向する側であって封口板50外周縁と電池外装缶60の内面との間（導出終端）まで導かれている。また、上記電池外装缶60の開閉縁の形状は矩形であり、上記電池外装缶60の開閉縁であって上記正極集電タブ24の導出始端から最短距離にある地点を最短距離点Hとすると、該最短距離点Hと上記正極集電タブ24の先端部分が溶接される溶接部70（導出終端）とは、上記矩形の相対向する二辺上にそれぞれ位置しており、上記最短距離点Hと上記溶接部70とは最短距離にある。

【0083】上記絶縁シート42は、上記正極集電タブ24と渦巻電極体40を構成する第2の電極板である負極板30とが接触して短絡することを防止するためのものであり、絶縁性を有し、さらに耐電解液性を有するものであれば良い。例えば、上記絶縁シート42としては、ポリプロピレン等を用いることができる。

【0084】そして、上記正極集電タブ24と電池外装缶60の最上部の開閉縁と封口蓋50とをレーザー光にて一体的に溶接することにより封口電池を作製した。

【0085】また、本実施の形態2に係わる封口電池では、切り起こしてなる正極集電タブ24を、従来に比較

して長寸とする（即ち、切込み部を大きくする）必要があるが、上記正極集電タブ24の先端が封口板51上面よりも少し突出する程度であれば良い。

【0086】＜実施例2-1＞実施例2-1としては、上記実施の形態2に示す封口電池を用いた。このようにして作製した電池を、以下、本発明電池A2と称する。

【0087】＜比較例2-1＞従来技術で説明したようにして封口電池を作製した。このようにして作製した電池を、以下、比較電池X2と称する。

【0088】【実験2】上記本発明電池A2及び比較電池X2を落下させて衝撃を加えた場合に、何回目の落下でタブ切れが発生するかを調べたので、その結果を表2に示す。なお、1セットとは、電池を6回落下させる条件を意味する。

【0089】尚、本実験2は、本発明電池A2及び比較電池X2を300mmの高さからPタイル（プラスチックタイル）上に落下させるというものである。

【0090】

【表2】

電池の種類	タブ切れ発生回数
本発明電池A2	35～60set (210～360回)
比較電池X2	2～6set (12～36回)

(1set=6回)

【0091】表2から明らかなように、比較電池X2では2～6セット（12～36回）落下させると正極集電タブのタブ切れが発生しているのに対して、本発明電池A2では35～60セット（210～360回）落下させないとタブ切れが発生していないことが認められた。

【0092】以上のことから、上記正極集電タブ24を、上記絶縁シート42とスペーサ56との間に置き、上記正極集電タブ24の切込み部（導出先端）と対向する側の封口蓋50の外周部（導出先端）に正極集電タブ24の先端部を溶接する本発明電池A2は、比較電池X2に比べて、集電に対する信頼性が高いことが分かる。

【0093】【その他の事項】以上、本発明を越つかの実施の形態（あるいは実施例）に基づいて説明してきたが、本発明は何もこれらに限定されるものでないのは勿論である。すなわち、例えば以下のようにしてもよい。

【0094】（実施の形態1および実施の形態2について）

（1）切込み部により集電タブを形成するのは負極側である。

【0095】（2）切込み部により集電タブを形成するのではなく、第1の電極板（温巻電極体の最外周部分に位置する正極板の芯体露出部）に集電タブをスポット溶接する。

【0096】（3）正負の芯体等の寸法、材質等は、他の値や材料としている。また、電池外装缶も必ずしも、金属のみではない。

【0097】（4）電池の形状は、水平（横）断面の頂部が丸味を有する概長方形、円形または円形、その他いかなるシート型等としている。

【0098】（5）電池の発電要素の種類は他のものである。

【0099】（6）切込み開始端に丸みを付ける等他の工夫をも採用している。

【0100】（実施の形態1について）

（7）スペーサに形成された凹部の形状は、電池落下時に、凹部内の集電タブの屈曲部が繰り出されて、温巻電極体と電池外装缶、封口蓋との相対移動を吸収するような形状であれば良く、例えば、逆U型、V型、二段型の凹部等としている。

【0101】（8）絶縁部材そのものを一体型でなく組立て型としている。あるいは、各部の多少の製造誤差の吸収、適切な押圧力の確保のため少なくとも一部を剛体でなく絶縁性ゴム等の弾性体で作っている。このため、例えば薄いゴムシートを概念的には図3（a）のように切込んで製造し、凹部に該当する部分のみ図3（a）の中央部のごとく更に切断除去している。

【0102】（9）集電タブの凹部内の曲がりの状態は、二段、三段の折れ曲がりとなっている。

【0103】（実施の形態2について）

（10）絶縁シートの代わりに、正極集電タブに絶縁物を被覆して、正極集電タブが温巻電極体を構成する負極板と接触することを防止する。

【0104】（11）温巻電極体を、正極板が負極板よりも電池外装缶の開口方向に突出するようにセパレータを介して巻いて構成して、正極集電タブが負極板と接触することを防止する。

【0105】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、電池を落下させる等の衝撃を加えた場合であっても、集電タブのタブ切れが生じるのを防止できるので、封口電池の信頼性を飛躍的に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係わる封口電池の温巻電極体及び封口蓋を電池外装缶内へ挿入する直前の状態を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係わる封口電池に用いる封口蓋を斜め下方からみた斜視図である。

【図3】本発明の実施例1-2に係わる封口電池に用いる封口蓋のスペーサの凹部を示す図である。

【図4】上記実施例1-2における正極集電タブのスペーサの凹部内での曲がり、伸びへの余裕の様子を示す図である。

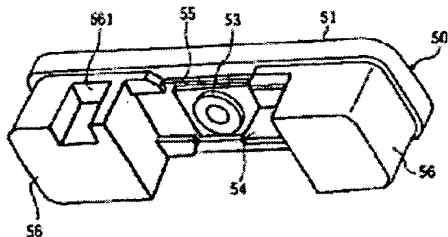
【図5】本発明の実施の形態2に係わる封口電池の正極集電タブの引き起こし側の部分断面図である。

【図6】図5の対向面側の部分断面図（レーザー溶接部側）である。

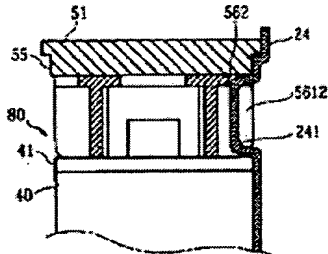
【図 7】図 5 の B-B 線矢視断面図である。
 【図 8】封口電池の最短距離点と導出端の位置を示す平面概念図である。
 【図 9】従来技術に係わる封口電池の正極板の構成図である。
 【図 10】従来技術に係わる封口電池の負極板の構成図である。
 【図 11】従来技術に係わる封口電池の渦巻電極体の横（水平）断面の構成を示す図である。
 【図 12】従来技術に係わる封口電池の封口蓋の 1 例を示す構成図である。
 【図 13】従来技術に係わる封口電池の芯体を切り込み、折り曲げて形成した正極集電タブと、封口蓋と、電池外装缶との溶接等を中心とした組立方法を示す説明図である。
 【図 14】従来技術に係わる封口電池の正極芯体を利用して形成した集電タブの他の例を示す図である。
 【図 15】従来技術に係わる封口電池の封口蓋の他の例を示す図である。
 【図 16】従来の封口電池に衝撃が加えられた状態を示す断面図である。
 【図 17】従来の封口電池に衝撃が加えられてタブ切れが生じた状態を示す断面図である。
 【符号の説明】
 20 正極板
 21 正極芯体
 22 正極活物質（スラリー）

23 切込み部
 230 切込み部に生じた孔
 24 正極集電タブ
 25 保護テープ
 30 負極板
 31 負極芯体
 32 負極活物質
 33 負極リード
 40 渦巻電極体
 41 セパレータ
 42 絶縁シート
 50 封口蓋
 51 封口板
 52 絶縁性ガasket
 53 中空キャップ
 54 集電端子板
 55 絶縁板
 56 スペース
 57 電池キャップ
 58 壁部
 60 電池外装缶
 70 溶接部
 231 他の形状の切込み部
 240 正極集電タブ
 241 正極集電タブの屈曲部
 561 スペースに設けられ、下側を開口した凹部
 5612 スペース

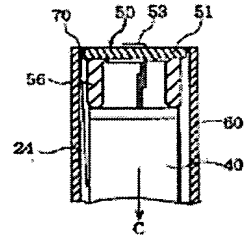
【図 2】



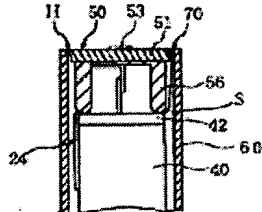
【図 4】



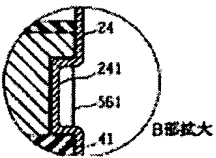
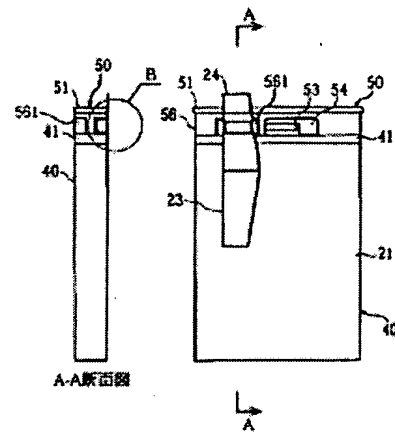
【図 16】



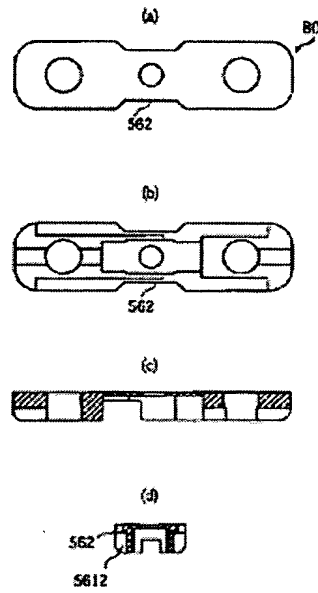
【図 7】



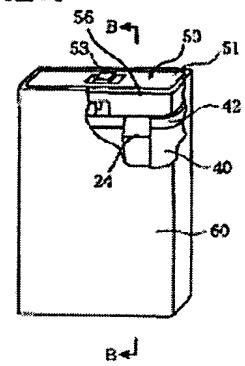
【图1】



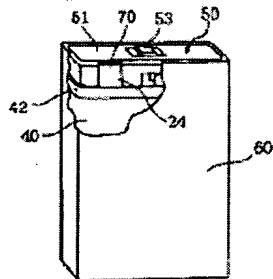
【图3】



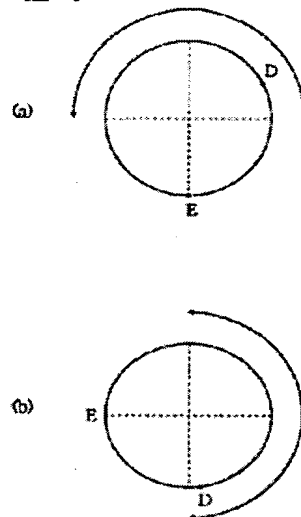
【图5】



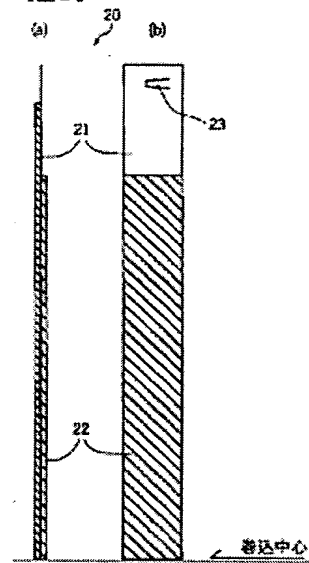
【图6】



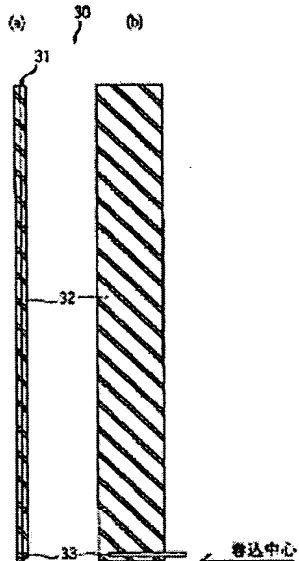
【图8】



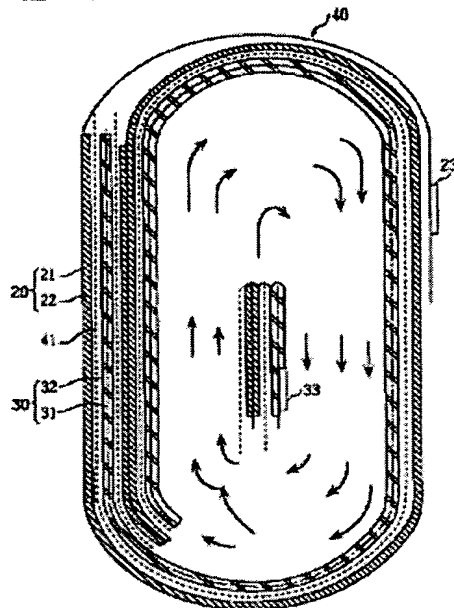
【图9】



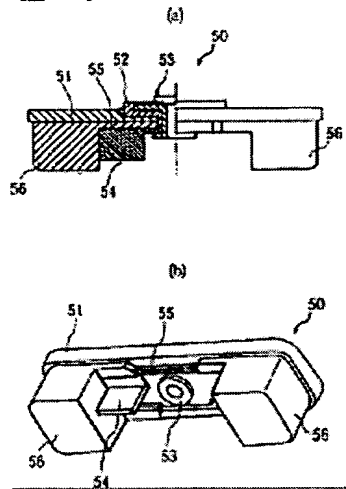
【图 10】



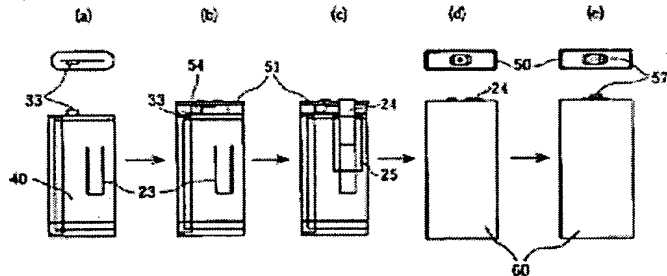
【图 11】



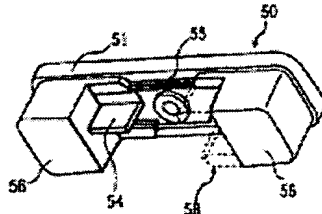
【图 12】



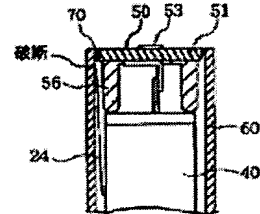
【图 13】



【图 15】

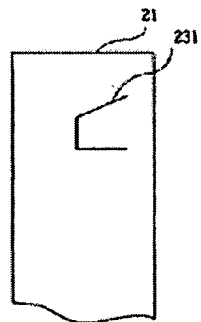


【图 17】

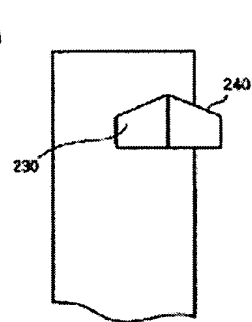


【図14】

(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 宮崎 ▲徳▼之
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 杉田 信章
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内